

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-175185

(P2001-175185A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int.Cl.
G 09 F 9/00
H 05 K 9/00
// B 32 B 27/18

識別記号
3 0 9
3 1 3

F I
C 09 F 9/00
H 05 K 9/00
B 32 B 27/18

3 0 9 A 4 F 1 0 0
3 1 3 5 E 3 2 1
V 5 G 4 3 5
W
A

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-354718

(22) 出願日 平成11年12月14日 (1999.12.14)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 杉町 正登

東京都小平市小川東町3-5-5

(72) 発明者 小林 太一

東京都小平市小川東町3-5-5

(74) 代理人 100086911

弁理士 重野 剛

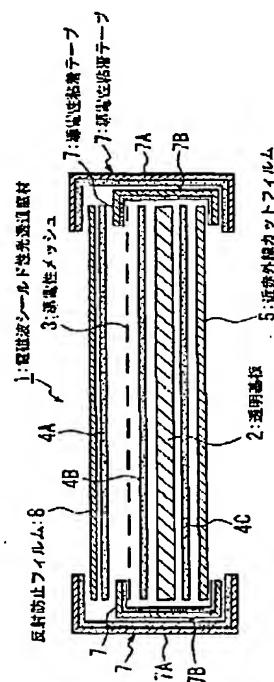
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁波シールド性光透過窓材及び表示装置

(57) 【要約】

【課題】 軽量で薄く、割れにくく、万一割れても飛散しにくい、PDP用電磁波シールドフィルター等として好適な、良好な電磁波シールド性能と近赤外線カット性能を有し、かつ光透過性で鮮明な画像を得ることができる電磁波シールド性光透過窓材であって、近赤外線カット性能の耐熱、耐温、耐紫外線性等に優れた電磁波シールド性光透過窓材を提供する。

【解決手段】 1枚の透明基板2と、反射防止フィルム8と、導電性メッシュ3と、近赤外線カットフィルム5を接着用中間膜4A, 4B及び粘着剤4Cで一体化した電磁波シールド性光透過窓材1。近赤外線カットフィルム5は、ベースフィルムの表面に近赤外線カット層が形成されており、近赤外線カット層にジイモニウム系化合物よりなる近赤外線吸収剤と1, 2-ベンゼンチオール銅錯体系化合物等の特定の銅系酸化防止剤とが含有されている。

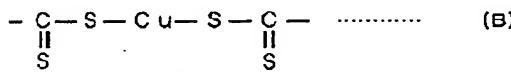
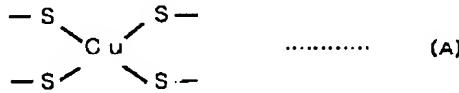


【特許請求の範囲】

【請求項1】 1枚の透明基板と、電磁波シールド材と、最表層の反射防止フィルムと、近赤外線カットフィルムとが積層一体化されてなる電磁波シールド性光透過窓材であつて、

該近赤外線カットフィルムは、ベースフィルムの表面に近赤外線カット層が形成されてなり、該近赤外線カット層にジイモニウム系化合物よりなる近赤外線吸収剤と下記構造(A)を有する銅錯体及び/又は下記構造(B)を有する銅化合物とが含有されていることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【化1】



【請求項2】 請求項1において、該近赤外線カット層はベースポリマー中に該ジイモニウム系化合物と、該銅錯体及び/又は銅化合物とを分散させた層であることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項3】 請求項2において、近赤外線カット層中のジイモニウム系化合物の含有割合がベースポリマー100重量部に対して0.01~100重量部であることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項において、近赤外線カット層中の銅錯体及び/又は銅化合物の含有割合がジイモニウム系化合物100重量部に対して0.01~100重量部であることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項5】 請求項2ないし4のいずれか1項において、ベースポリマーがアクリル樹脂又はポリエステル樹脂であることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれか1項において、ベースフィルムがポリエステルフィルムであることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれか1項において、該近赤外線カットフィルムが最裏層に配置されることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれか1項において、該電磁波シールド材が金属纖維及び/又は金属被覆有機纖維のメッシュよりなることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれか1項において、該電磁波シールド材が該透明基板と該反射防止フィルムとの間に介在されていることを特徴とする電磁波シ

ールド性光透過窓材。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれか1項において、透明接着剤によって積層一体化されていることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項11】 請求項10において、少なくとも透明基板よりも前面側の該透明接着剤が透明弾性接着剤であることを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項12】 請求項10又は11において、前記透明接着剤が紫外線吸収剤を含有することを特徴とする電磁波シールド性光透過窓材。

【請求項13】 表示面の前面に請求項1ないし12のいずれか1項の電磁波シールド性光透過窓材を備えた表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電磁波シールド性光透過窓材に係り、特に、良好な電磁波シールド性と近赤外線カット性とを備え、かつ光透過性で、近赤外線カット性能の耐久性にも優れ、PDP(プラズマディスプレーパネル)の前面フィルタ等として有用な電磁波シールド性光透過窓材に関する。また、本発明は、この電磁波シールド性光透過窓材を備えたPDP等の表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び先行技術】近年、OA機器や通信機器等の普及にともない、これらの機器から発生する電磁波が問題視されるようになっている。即ち、電磁波の人体への影響が懸念され、また、電磁波による精密機器の誤作動等が問題となっている。

【0003】そこで、従来、OA機器のPDPの前面フィルタとして、電磁波シールド性を有し、かつ光透過性の窓材が開発され、実用に供されている。このような窓材はまた、携帯電話等の電磁波から精密機器を保護するために、病院や研究室等の精密機器設置場所の窓材としても利用されている。

【0004】従来の電磁波シールド性光透過窓材は、主に、金網のような導電性メッシュ材を、アクリル板等の透明基板の間に介在させて一体化した構成とされている。

【0005】本出願人は、このような従来の電磁波シールド性光透過窓材の特性や施工性を改善するものとして、2枚の透明基板の間に導電性メッシュを介在させて、透明接着樹脂で接合一体化してなる電磁波シールド性光透過窓材を提案した(特開平11-74683号公報)。

【0006】この電磁波シールド性光透過窓材であれば、良好な電磁波シールド性を有し、かつ光透過性で鮮明な画像を得ることができ、また、導電性メッシュが介在することにより破損時の透明基板の飛散も防止される。

【0007】また、上記従来の電磁波シールド性光透過窓材では電磁波シールド性を良好なものとするために、電磁波シールド材、例えば導電性メッシュをPDP本体に接地（アース）する必要がある。そのためには、2枚の透明基板間から電磁波シールド材を外部にはみ出させ、上記光透過窓材積層体の裏側に回り込ませて接地するか、2枚の透明基板間に該電磁波シールド材に接触するように導電性粘着テープを挟み込む必要がある。通常透明基板は2~3mmのガラスが用いられ、大画面用のフィルタではこれらのガラスは重量があり、積層工程における上記作業が大変であるばかりか、確実に積層作業をすることが難しい。

【0008】2枚の透明基板を用いた電磁波シールド性光透過窓材は、厚み及び重量がそれだけ大きいので、薄型化及び軽量化が望まれている。

【0009】また、このような電磁波シールド性光透過窓材にあっては、リモコンの誤作動等を防止する目的で近赤外線カット性能が重要な要求特性とされている。特に、最近では、PDPの輝度の向上に伴って、近赤外線の発生量も多くなっていることから、より一層高度な近赤外線カット性能が必要とされている。

【0010】なお、電磁波シールド性光透過窓材の透明基板として、アクリル樹脂板を用いる場合には、基板材料のアクリル樹脂中に銅系材料を配合させておくことで、近赤外線カット性能を付与することができるが、アクリル樹脂は耐熱性の面で問題があり、熱に弱く、熱変形の恐れがあることから、電磁波シールド性光透過窓材の透明基板として好ましくない。このため透明基板として耐熱性に優れたガラス基板を用い、良好な近赤外線カット性を有する電磁波シールド性光透過窓材を実現することが望まれる。また、アクリル樹脂板を用いた場合にあっても、より一層の近赤外線カット性の向上が望まれる。

【0011】上記従来の問題点を解決し、軽量で薄く、耐久性も良好であり、PDP用電磁波シールドフィルタ一等として好適な、良好な電磁波シールド性能と近赤外線カット性能とを有し、かつ光透過性で鮮明な画像を得ることができる電磁波シールド性光透過窓材、更には、フィルタ構成部品の積層作業が容易で良好な電磁波シールド性能を有し、耐衝撃性を有する（割れにくい）電磁波シールド性光透過窓材として、本出願人は先に、1枚の透明基板と、電磁波シールド材と、最表層の反射防止フィルムと、近赤外線カットフィルムとが、積層一体化されてなる電磁波シールド性光透過窓材を提案した（特願平11-316999号。以下「先願」という。）。

【0012】この先頭の電磁波シールド性光透過窓材では、透明基板を1枚だけ用いており、薄く軽量である。また、最表層に反射防止フィルムが配置され、最裏層に近赤外線カットフィルムが配置される場合には、透明基板の表裏両側にこれらのフィルムが配置されることになる。

り、透明基板の耐久性が良く、また、万一割れても飛散が防止される。この電磁波シールド性光透過窓材によると、前述の電磁波シールド材のPDPへの接地構成を形成する工程が容易になると共に、この工程を作業ミス等なしに確実に実施できる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記先願の電磁波シールド性光透過窓材では、通常、近赤外線カットフィルムが最裏層に配置され、従って、電磁波シールド性光透過窓材の使用時にあっては、近赤外線カットフィルムはPDPに直接接触するように取り付けられることとなる。このため、近赤外線カットフィルムはPDPからの発熱で長時間高温条件に晒されることから、熱劣化により近赤外線カット性能が低下する恐れがある。また、このように電磁波シールド性光透過窓材をPDPの前面フィルタとして用いる場合に限らず、電磁波シールド性光透過窓材の耐久性の向上のために、その構成要素としての近赤外線カットフィルムには、より一層の耐熱性、耐湿性、耐紫外線性等の耐久性が要求される。

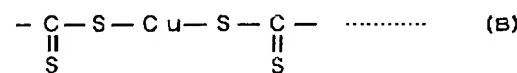
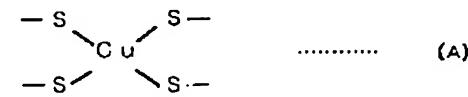
【0014】本発明はこのような実情に鑑みてなされたものであって、先願の電磁波シールド性光透過窓材において、更に赤外線カットフィルムの耐熱、耐湿、耐紫外線性等を改善した高耐久性電磁波シールド性光透過窓材と、この電磁波シールド性光透過窓材を用いた表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の電磁波シールド性光透過窓材は、1枚の透明基板と、電磁波シールド材と、最表層の反射防止フィルムと、近赤外線カットフィルムとが積層一体化されてなる電磁波シールド性光透過窓材であって、該近赤外線カットフィルムは、ベースフィルムの表面に近赤外線カット層が形成されてなり、該近赤外線カット層にジイモニウム系化合物よりなる近赤外線吸収剤と下記構造(A)を有する銅錯体及び/又は下記構造(B)を有する銅化合物とが含有されていることを特徴とする。

【0016】

【化2】



【0017】本発明の電磁波シールド性光透過窓材で用いられる近赤外線カットフィルムは、近赤外線カット層中の近赤外線吸収剤としてジイモニウム系化合物を用いると共に、近赤外線カット層中に酸化防止剤として上記

特定の銅錯体及び／又は銅化合物を共存させることにより、その耐熱性、耐湿性、耐紫外線性が著しく改善され、例えば高温環境下での使用においても長期に亘り近赤外線カット性能を維持し得る。

【0018】本発明において、近赤外線カット層はベースポリマー中にジイモニウム系化合物と銅錯体及び／又は銅化合物を分散させた層であり、この近赤外線カット層中のジイモニウム系化合物の含有割合はベースポリマー100重量部に対して0.01～100重量部、銅錯体及び／又は銅化合物の含有割合はジイモニウム系化合物100重量部に対して0.01～100重量部であることが好ましい。

【0019】また、ベースポリマーとしてはアクリル樹脂又はポリエステル樹脂が好ましく、ベースフィルムとしてはポリエステルフィルムが好ましい。

【0020】本発明の電磁波シールド性光透過窓材では、最表層に反射防止フィルムを配置し、最裏層に近赤外線カットフィルムを配置するのが好ましく、この場合には、透明基板の表裏両側にこれらのフィルムが配置されることになり、透明基板の耐久性が良く、また、万一割れても飛散が防止され、しかも、電磁波シールド材のPDPへの接地構成を形成する工程が容易になると共に、この工程を作業ミス等なしに確実に実施できるようになる。

【0021】また、本発明において、電磁波シールド材としては、金属繊維及び／又は金属被覆有機繊維よりなるメッシュを好適に用いることができ、このような導電性メッシュを用いたものであれば、破損時の飛散防止効果が得られ、安全性が高い。

【0022】本発明の電磁波シールド性光透過窓材は、具体的には、透明基板、各フィルム及び電磁波シールド材を透明接着剤で接合一体化するのが好ましい。この透明接着剤として透明弾性接着剤を用いることにより、衝撃等で窓材が破損した場合の破片の飛散をより確実に防止することができる。

【0023】この透明接着剤に紫外線吸収剤を含有させることにより、電磁波シールド性光透過窓材が一段と優れた紫外線カット性も有するものとなる。

【0024】本発明の表示装置は、このような本発明の電磁波シールド性光透過窓材を備えるものである。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の電磁波シールド性光透過窓材の実施の形態を詳細に説明する。

【0026】図1は本発明の電磁波シールド性光透過窓材の実施の形態を示す模式的な断面図であり、図2(a)～(d)は本発明に係る近赤外線カットフィルムの実施の形態を示す模式的な断面図である。

【0027】図1の電磁波シールド性光透過窓材1は、最表層の反射防止フィルム8、導電性メッシュ3、透明

基板2及び最裏層の近赤外線カットフィルム5が、接着剤となる接着用中間膜4A、4B及び粘着剤(粘着膜)4Cを用いて積層させて一体化したものである。なお、この実施の形態にあっては、この積層体の端面とそれに近接する表裏の縁部とを導電性粘着テープ7で覆っている。

【0028】本発明において、透明基板2の構成材料としては、ガラス、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート、ポリメチルメタアクリレート(PMMA)、アクリル板、ポリカーボネート(PC)、ポリスチレン、トリアセテートフィルム、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリビニルブチラール、金属イオン架橋エチレン-メタアクリル酸共重合体、ポリウレタン、セロファン等、好ましくは、ガラス、PET、PC、PMMAが挙げられる。

【0029】透明基板2の厚さは得られる窓材の用途による要求特性(例えば、強度、軽量性)等によって適宜決定されるが、通常の場合、0.1～10mmの範囲好ましくは1～4mmとされる。

【0030】なお、透明基板2の周縁部にアクリル樹脂等をベースとする黒枠塗装が設けられてもよい。

【0031】透明基板2には、金属薄膜又は透明導電性膜等の熱線反射コート等を施して機能性を高めるようにしてもよい。

【0032】反射防止フィルム8としては、PET、PC、PMMA等のベースフィルム(厚さは例えば25～250μm程度)上に下記(1)の単層膜や、高屈折率透明膜と低屈折率透明膜との積層膜、例えば、下記(2)～(5)のような積層構造の積層膜を形成したものが挙げられる。

(1) 透明基板よりも屈折率の低い透明膜を一層積層したもの

(2) 高屈折率透明膜と低屈折率透明膜を1層ずつ合計2層に積層したもの

(3) 高屈折率透明膜と低屈折率透明膜を2層ずつ交互に合計4層積層したもの

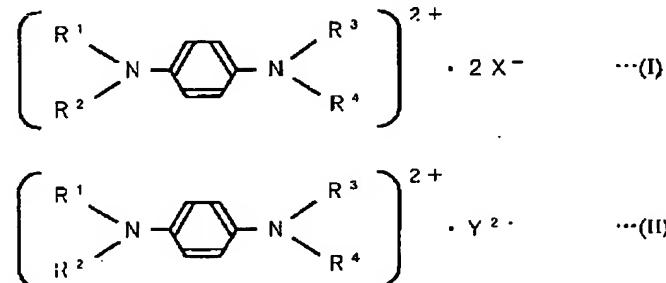
(4) 中屈折率透明膜/高屈折率透明膜/低屈折率透明膜の順で1層ずつ、合計3層に積層したものの

(5) 高屈折率透明膜/低屈折率透明膜の順で各層を交互に3層ずつ、合計6層に積層したもの

高屈折率透明膜としては、ITO(スズインジウム酸化物)又はZnO、AlをドープしたZnO、TiO₂、SnO₂、ZrO等の屈折率1.6以上の薄膜、好ましくは透明導電性の薄膜を形成することができる。高屈折率透明膜は、これらの微粒子をアクリルやポリエステルのバインダーに分散させた薄膜でもよい。また、低屈折率透明膜としてはSiO₂、MgF₂、Al₂O₃等の屈折率が1.6以下の低屈折率材料よりなる薄膜を形成

することができる。低屈折率透明膜としては、シリコン系、フッ素系の有機材料からなる薄膜も好適である。これらの膜厚は光の干渉で可視光領域での反射率を下げるため、膜構成、膜種、中心波長により異なってくるが4層構造の場合、透明基板側の第1層（高屈折率透明膜）が5~50nm、第2層（低屈折率透明膜）が5~50nm、第3層（高屈折率透明膜）が50~100nm、第4層（低屈折率透明膜）が50~150nm程度の膜厚で形成される。

【0033】また、このような反射防止フィルム8の上に更に汚染防止膜を形成して、表面の耐汚染性を高めるようにしてもよい。この場合、汚染防止膜としては、フッ素系薄膜、シリコン系薄膜等よりなる膜厚1~100nm程度の薄膜が好ましい。



【0037】なお、上記(I)、(II)式中、R¹、R²、R³、R⁴は、水素、ハロゲン原子、アルキル基、アリール基又は芳香族系の官能基を表し、X⁻は1価の負イオン、Y²⁻は2価の負イオンを表す。

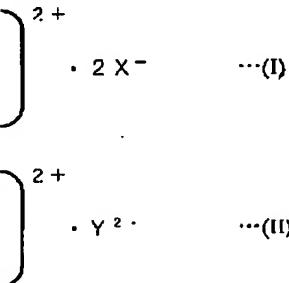
【0038】X⁻としてはI⁻、Cl⁻、Br⁻、F⁻等のハロゲンイオン、NO₃⁻、BF₄⁻、PF₆⁻、ClO₄⁻、SbF₆⁻等の無機酸イオン、CH₃COO⁻、CF₃COO⁻、安息香酸イオン等の有機カルボン酸イオン、CH₃SO₃⁻、CF₃SO₃⁻、ベンゼンスルホン酸イオン、ナフタレンスルホン酸イオン等の有機スルホン酸イオン等が挙げられる。また、Y²⁻としてはスルホン酸基を2個有する芳香族ジスルホン酸イオンが好ましく、例えばナフタレン-1、5-ジスルホン酸、R酸、G酸、H酸、ベンゾイルH酸（H酸のアミノ基にベンゾイル基が結合したもの）、p-クロルベンゾイルH酸、p-トルエンスルホニルH酸、クロルH酸（H酸のアミノ基が塩素原子に置換したもの）、クロルアセチルH酸、メタニルア酸、6-スルホナフチルア酸、C酸、ε酸、p-トルエンスルホニルR酸、ナフタ

【0034】近赤外線カットフィルム5は、ベースフィルムの表面に、ジイモニウム系化合物と特定の銅錯体及び/又は銅化合物とを含む近赤外線カット層が形成されたものであり、この近赤外線カット層はベースポリマーにジイモニウム系化合物と銅錯体及び/又は銅化合物とを分散させ、適当な溶剤で希釈して濃度調整したコーティング液を透明基材フィルム1の表面にコーティングし、コーティング膜を乾燥させることにより形成することができる。

【0035】本発明において、近赤外線吸収剤として用いるジイモニウム系化合物としては、下記一般式(I)又は(II)で表されるものが挙げられる。

【0036】

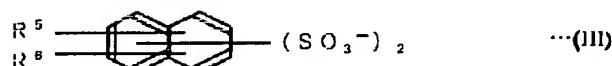
【化3】



リン-1、6-ジスルホン酸、1-ナフトール-4、8-ジスルホン酸等のナフタレンジスルホン酸誘導体、カルボニルJ酸、4, 4'-ジアミノスチルベン-2, 2'-ジスルホン酸、ジJ酸、ナフトル酸、ナフタリン-2, 3-ジカルボン酸、ジフェン酸、スチルベン-4, 4'-ジカルボン酸、6-スルホ-2-オキシ-3-ナフトエ酸、アントラキノン-1, 8-ジスルホン酸、1, 6-ジアミノアントラキノン-2, 7-ジスルホン酸、2-(4-スルホフェニル)-6-アミノベンゾトリアゾール-5-スルホン酸、6-(3-メチル-5-ピラゾロニル)-ナフタレン-1, 3-ジスルホン酸、1-ナフトール-6-(4-アミノ-3-スルホ)アリノ-3-スルホン酸等のイオンが挙げられる。より好ましい2価の有機負イオンはナフタレンジスルホン酸イオンであり、さらに好ましい2価の有機負イオンとしては、例えば下記一般式(III)で表されるイオンが挙げられる。

【0039】

【化4】



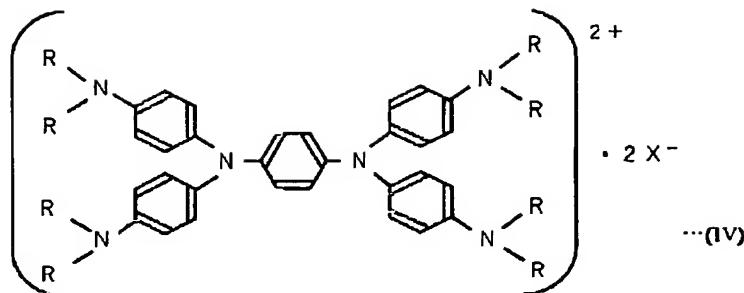
【0040】上記(III)式中、R⁵、R⁶は、水素原子、ハロゲン原子、低級アルキル基、水酸基、アルキルアミノ基、アミノ基、-NH₂COR⁷、-NH₂SO₂R⁷、-OSO₂R⁷（ここで、R⁷は、置換もしくは未置換のアリール基又は置換もしくは未置換のアルキル基

を表す）又はアセチル基を表す。

【0041】このようなジイモニウム系化合物の好適なものとしては、下記一般式(IV)で表されるものが挙げられる。

【0042】

【化5】

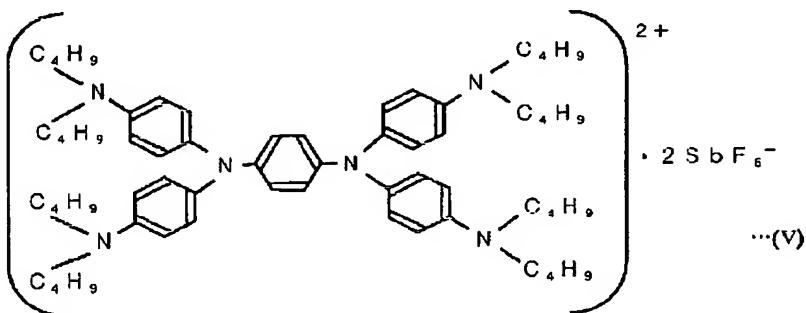


【0043】上記(IV)式中、Rは炭素数1～8のアルキル基、好ましくはn-ブチル基であり、 X^- としては好ましくは BF_4^- 、 PF_6^- 、 ClO_4^- 、 SbF_6^- が挙げられる。

【0044】具体的なジイモニウム系化合物としては、下記構造式(V)で表されるものが挙げられる。

【0045】

【化6】

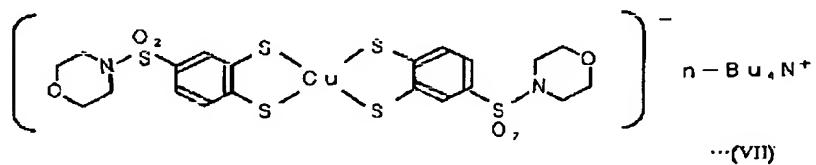
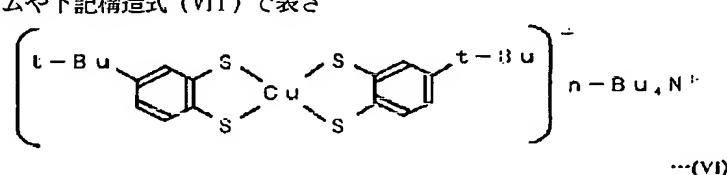


【0046】また、前記構造(A)を有する銅錯体としては、1,2-ベンゼンチオール銅錯体系化合物が挙げられ、具体的には下記構造式(VI)で表されるビス(4-t-ブチル-1,2-ジチオフェノレート)銅-テトラ-n-ブチルアンモニウムや下記構造式(VII)で表さ

れる4-モルホリノスルホニル-1,2-ベンゼンジチオール銅錯体が挙げられる。

【0047】

【化7】

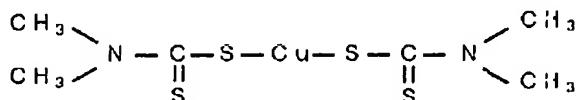


(Bu: ブチル基)

【0048】また、前記構造(B)を有する銅化合物としては、下記構造式(VIII)で表されるジメチルジチオカルバミン酸銅が挙げられる。

【0049】

【化8】



【0050】これらジイモニウム系化合物及び銅錯体及

び／又は銅化合物は、いずれも市販品を好適に用いることができる。・

【0051】本発明において、近赤外線カット層中のジイモニウム系化合物の含有量は、少な過ぎると近赤外線カット効果が不足し、多過ぎると可視光透過性が悪くなることから、ジイモニウム系化合物はベースポリマー100重量部に対して0.001～100重量部、特に0.01～50重量部、とりわけ0.1～10重量部とするのが好ましい。

【0052】また、近赤外線カット層中の銅錯体及び／又は銅化合物は、少な過ぎると耐熱性、耐湿性等の耐久性向上効果が不足し、多過ぎると近赤外線カット層が着色して近赤外線カットフィルムの外観が悪くなるため、銅錯体及び／又は銅化合物はジイモニウム系化合物100重量部に対して0.01～100重量部、特に0.1～50重量部、とりわけ0.5～30重量部とするのが好ましい。

【0053】なお、近赤外線カット層のベースポリマーとしては、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、(メタ)アクリル酸エステルの単独重合体或いは共重合体等、好ましくはアクリル樹脂又はポリエステル樹脂が用いられる。

【0054】一方、ベースフィルムとしては、特に限定されるものではないが、ポリエステル系、アクリル系、セルロース系、ポリエチレン系、ポリプロピレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリカーボネート系、フェノール系、ウレタン系樹脂フィルムなどが用いられ、特に透明性、耐環境性などの観点から、ポリエステル系樹脂フィルムが好ましく用いられる。

【0055】なお、ベースフィルムは、得られる電磁波シールド性光透過窓材の厚さを過度に厚くすることなく、取り扱い性、耐久性を確保する上で10μm～1mm程度の厚さとするのが好ましい。また、このベースフィルム上に形成される近赤外線カット層の厚さは、近赤外線カット性及び可視光透過性の面から通常の場合、0.5～50μm程度である。

【0056】本発明の電磁波シールド性光透過窓材では、近赤外線カットフィルムは、ベースフィルムに、2層以上の近赤外線カット層、好ましくは2種以上の近赤外線吸収剤の層で構成した層を設けることが好ましく、この場合には、近赤外の幅広い波長域において著しく良好な近赤外線カット性能を得ることができ、極めて有利である。

【0057】この場合、近赤外線カットフィルムは、次のような構成とすることができます。

① 図2(a)に示す如く、ベースフィルム10上に近赤外線カット層11を形成した近赤外線カットフィルム5Aと、ベースフィルム10上に近赤外線カット層12を形成した近赤外線カットフィルム5Bとの併用。

② 図2(b)に示す如く、ベースフィルム10の一方の面に近赤外線カット層11を形成し、他方の面に近赤外線カット層12を形成した近赤外線カットフィルム5C。

③ 図2(c)に示す如く、ベースフィルム10上に近赤外線カット層11と近赤外線カット層12とを積層形成した近赤外線カットフィルム5D。

④ 図2(d)に示す如く、ベースフィルム10上に近赤外線カット層13を形成した近赤外線カットフィルム5E。

⑤ 上記①～④のいずれか2以上の組み合わせ。

【0058】上記①～③の構成において、近赤外線カット層11、12のうちの一方をジイモニウム系化合物と銅錯体及び／又は銅化合物とを含む層とし、他方をこれとは異なる層とするのが好ましい。

【0059】また、上記④の構成において、近赤外線カット層13をジイモニウム系化合物と銅錯体及び／又は銅化合物とを含む層とし、必要に応じて更に異なる近赤外線吸収剤を配合するのが好ましい。

【0060】なお、図2(a)～(d)の近赤外線カットフィルムのうちでも、フィルムが1枚であり、且つ近赤外線カット層が外面に露出しないところから図2(c)又は(d)のものが好適である。

【0061】なお、本発明において、ジイモニウム系化合物と銅錯体及び／又は銅化合物とを含む層以外の近赤外線カット層として、次のようなものを1種又は2種以上を組み合わせて用いるのが、透明性を損なうことなく、良好な近赤外線カット性能(例えば850～1250nmなど近赤外の幅広い波長域において、近赤外線を十分に吸収する性能)を得る上で好ましい。

(a) 厚さ100～5000ÅのITOのコーティング層

(b) 厚さ100～10000ÅのITOと銀の交互積層体によるコーティング層

(c) 厚さ0.5～50ミクロンのニッケル錯体系とイモニウム系の混合材料を適当な透明のベースポリマーを用いて膜としたコーティング層

(d) 厚さ10～10000ミクロンの2価の銅イオンを含む銅化合物を適当な透明のベースポリマーを用いて膜としたコーティング層

(e) 厚さ0.5～50ミクロンの有機色素系コーティング層

本発明においては、例えば近赤外線カットフィルムと共に、更に透明導電性フィルムを積層してもよい。この透明導電性フィルムとしては、導電性粒子を分散させた樹脂フィルム、又はベースフィルムに透明導電性層を形成したものを用いることができる。

【0062】透明基板2と反射防止フィルム8との間に介在させる導電性メッシュ3としては、金属繊維及び／又は金属被覆有機繊維よりなるものを用いるが、本発明

では、光透過性の向上、モアレ現象の防止を図る上で、例えば、線径 $1\text{ }\mu\text{m}$ ～ 1 mm 、開口率 $40\sim95\%$ のものが好ましい。この導電性メッシュにおいて、線径が 1 mm を超えると開口率が下がるか、電磁波シールド性が下がり、両立させることができない。 $1\text{ }\mu\text{m}$ 未満ではメッシュとしての強度が下がり、取り扱いが非常に難しくなる。また、開口率は 95% を超えるとメッシュとして形状を維持する事が難しく、 40% 未満では光透過性が低く、ディスプレイからの光線量が低減されてしまう。より好ましい線径は $10\sim500\text{ }\mu\text{m}$ 、開口率は $50\sim90\%$ である。

【0063】導電性メッシュの開口率とは、当該導電性メッシュの投影面積における開口部分が占める面積割合を言う。

【0064】導電性メッシュを構成する金属繊維及び金属被覆有機繊維の金属としては、銅、ステンレス、アルミニウム、ニッケル、チタン、タングステン、錫、鉛、鉄、銀、クロム、炭素或いはこれらの合金、好ましくは銅、ニッケル、ステンレス、アルミニウムが用いられる。

【0065】金属被覆有機繊維の有機材料としては、ポリエチレン、ナイロン、塩化ビニリデン、アラミド、ビニロン、セルロース等が用いられる。

【0066】本発明においては、特に、上記開口率及び線径を維持する上で、メッシュ形状の維持特性に優れた金属被覆有機繊維よりなる導電性メッシュを用いるのが好ましい。

【0067】電磁波シールド材料としては、上記の導電性メッシュの代わりに、エッティングメッシュ又は導電印刷メッシュを用いることもできる。

【0068】エッティングメッシュとしては、金属膜をフォトリソグラフィーの手法で格子状やパンチングメタル状などの任意の形状にエッティング加工したものを用いることができる。この金属膜としては、PET、PC、PMMAなどの透明基板上に、銅、アルミ、ステンレス、クロムなどの金属膜を、蒸着やスパッタリングにより形成したもの、又はこれらの金属箔を接着剤によって透明基板に貼り合わせたものを用いることができる。この接着剤としては、エポキシ系、ウレタン系、EVA系などが好ましい。

【0069】これらの金属膜は予め、片面又は両面に黒色の印刷を施しておくことが好ましい。フォトリソグラフィーの手法を用いることで、導電部分の形状や線径などを自由に設計することができるため、前記導電メッシュに比較して開口率を高くすることができる。

【0070】導電印刷メッシュとしては、銀、銅、アルミ、ニッケル等の金属粒子又はカーボン等の非金属導電粒子を、エポキシ系、ウレタン系、EVA系、メラニン系、セルロース系、アクリル系等のバインダーに混合したものを、グラビア印刷、オフセット印刷、スクリーン

印刷などにより、PET、PC、PMMA等の透明基板上に格子状等のパターンで印刷したもの用いることができる。

【0071】更に、電磁波シールド材料としては透明導電膜をコートした透明導電フィルムを用いることができる。

【0072】フィルム中に分散させる導電性粒子としては、導電性を有するものであればよく特に制限はないが、例えば、次のようなものが挙げられる。

(I) カーボン粒子ないし粉末

(ii) ニッケル、インジウム、クロム、金、バナジウム、すず、カドミウム、銀、プラチナ、アルミ、銅、チタン、コバルト、鉛等の金属又は合金或いはこれらの導電性酸化物の粒子ないし粉末

(iii) ポリスチレン、ポリエチレン等のプラスチック粒子の表面に上記(i)、(ii)の導電性材料のコーティング層を形成したもの

(iv)ITOと銀の交互積層体

これらの導電性粒子の粒径は、過度に大きいと光透過性や透明導電性フィルムの厚さに影響を及ぼすことから、 0.5 mm 以下であることが好ましい。好ましい導電性粒子の粒径は $0.01\sim0.5\text{ mm}$ である。

【0073】また、透明導電性フィルム中の導電性粒子の混合割合は、過度に多いと光透過性が損なわれ、過度に少ないと電磁波シールド性が不足するため、透明導電性フィルムの樹脂に対する重量割合で $0.1\sim50\text{ 重量\%}$ 、特に $0.1\sim20\text{ 重量\%}$ 、とりわけ $0.5\sim20\text{ 重量\%}$ 程度とするのが好ましい。

【0074】導電性粒子の色、光沢は、目的に応じ適宜選択されるが、表示パネルのフィルタとしての用途から、黒、茶等の暗色で無光沢のものが好ましい。この場合は、導電性粒子がフィルタの光線透過率を適度に調整することで、画面が見やすくなるという効果もある。

【0075】ベースフィルムに透明導電性層を形成したものとしては、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング、CVD等により、スズインジウム酸化物、亜鉛アルミ酸化物等の透明導電層を形成したものが挙げられる。この場合、透明導電層の厚さが $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 未満では、電磁波シールドのための導電性層の厚さが薄過ぎ、十分な電磁波シールド性を得ることができず、 $5\text{ }\mu\text{m}$ を超えると光透過性が損なわれる恐れがある。

【0076】なお、透明導電性フィルムのマトリックス樹脂又はベースフィルムの樹脂としては、ポリエチレン、PET、ポリブチレンテレフタレート、PMMA、アクリル板、PC、ポリスチレン、トリアセテートフィルム、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリビニルブチラール、金属イオン架橋エチレン-メタクリル酸共重合体、ポリウレタン、セロファン等、好ましくは、PET、PC、PMMAが挙げられ

る。

【0077】このような透明導電性フィルムの厚さは、通常の場合、 $1\text{ }\mu\text{m}$ ~ 5 mm 程度とされる。

【0078】導電性メッシュ3としては、縁部が透明基板2の縁部からはみ出て、透明基板2の縁部に沿って折り返すことができるよう、透明基板2よりも面積の大きいものを用いてもよい。

【0079】反射防止フィルム8、導電性メッシュ3及び透明基板2を接着する接着用中間膜4A、4Bを構成する接着樹脂としては、透明で弾性のあるもの、例えば、通常、合せガラス用接着剤として用いられているものが好ましい。特に、透明基板2よりも前面側に配置される接着用中間膜4A、4Bとして、飛散防止能の高い弾性膜を用いると効果的である。

【0080】このような弾性を有した膜の樹脂としては、具体的には、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸メチル共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸エチル共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸メチル共重合体、金属イオン架橋エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、部分鹼化エチレン-酢酸ビニル共重合体、カルボキシルエチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-(メタ)アクリル-無水マレイン酸共重合体、エチレン-酢酸ビニル-(メタ)アクリレート共重合体等のエチレン系共重合体が挙げられる(なお、「(メタ)アクリル」は「アクリル又はメタクリル」を示す。)。その他、ポリビニルブチラール(PVB)樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂等も用いることができるが、性能面で最もバランスがとれ、使い易いのはエチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)である。また、耐衝撃性、耐貫通性、接着性、透明性等の点から自動車用合せガラスで用いられているPVB樹脂も好適である。

【0081】接着用中間膜4A、4Bの厚さは、例えば $10\text{~}100\text{ }\mu\text{m}$ 程度が好ましい。また、近赤外線カットフィルム5は粘着剤4Cを用いて透明基板2に積層するのが好ましい。近赤外線カットフィルム5は熱に弱く加熱架橋温度($130\text{~}150\text{ }^\circ\text{C}$)に耐えられないためである。尚、低温架橋型EVA(架橋温度 $70\text{~}130\text{ }^\circ\text{C}$ 程度)であればこの近赤外線カットフィルム5の透明基板2への接着に使用することができる。

【0082】なお、接着用中間膜4A、4B、粘着剤4Cは、その他、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、老化防止剤、塗料加工助剤を少量含んでいてもよく、また、フィルター自体の色合いを調整するために染料、顔料などの着色剤、カーボンブラック、疎水性シリカ、炭酸カルシウム等の充填剤を適量配合してもよい。

【0083】また、接着性改良の手段として、シート化された接着用中間膜面へのコロナ放電処理、低温プラズマ処理、電子線照射、紫外光照射などの手段も有効である。

る。

【0084】この接着用中間膜は、接着樹脂と上述の添加剤とを混合し、押出機、ロール等で混練した後カレンダー、ロール、Tダイ押出、インフレーション等の成膜法により所定の形状にシート成形することにより製造される。成膜に際してはブロッキング防止、透明基板との圧着時の脱気を容易にするためエンボスが付与される。

【0085】このようなEVA樹脂以外にも、前記の通りPVB樹脂も好適に用いることができる。このPVB樹脂は、ポリビニルアセタール単位が $70\text{~}95\text{重量\%}$ 、ポリ酢酸ビニル単位が $1\text{~}15\text{重量\%}$ で、平均重合度が $200\text{~}3000$ 、好ましくは $300\text{~}2500$ であるものが好ましく、PVB樹脂は可塑剤を含む樹脂組成物として使用される。

【0086】その他の透明接着剤として、粘着剤(感圧接着剤)も好適に使用され、アクリル系、SBS、SEBS等の熱可塑性エラストマー系などが好適に用いられる。これらの粘着剤には、タッキファイヤー、紫外線吸収剤、着色顔料、着色染料、老化防止剤、接着付与剤等を適宜添加することができる。粘着剤は予め、反射防止フィルムや近赤外線カットフィルムの接着面に $5\text{~}100\text{ }\mu\text{m}$ の厚みでコーティング又は貼り合わせておき、それを透明基板や他のフィルムに貼り合わせることができる(EVAが熱に弱いため)。

【0087】本実施の形態において、導電性粘着テープ7は、2枚重ね状に用いられている。外側のテープ7は、透明基板2、導電性メッシュ3及び近赤外線カットフィルム5の積層体の全周において、端面の全体に付着すると共に、この積層体の表裏の角縁を回り込み、反射防止フィルム8の端縁部と近赤外線カット層フィルム5の端縁部の双方にも付着している。内側のテープ7は、この導電性メッシュ3の端縁部と、近赤外線カットフィルム5の端縁部と、これらの間の積層体側周面とにそれぞれ付着している。

【0088】導電性粘着テープ7としては、図示の如く、金属箔7Aの一方の面に、導電性粒子を分散させた粘着層7Bを設けたものであって、この粘着層7Bには、アクリル系、ゴム系、シリコン系粘着剤や、エポキシ系、フェノール系樹脂に硬化剤を配合したものを用いることができる。

【0089】粘着層7Bに分散させる導電性粒子としては、電気的に良好な導体であればよく、種々のものを使用することができる。例えば、銅、銀、ニッケル等の金属粉体、このような金属で被覆された樹脂又はセラミック粉体等を使用することができる。また、その形状についても特に制限はなく、りん片状、樹枝状、粒状、ペレット状等の任意の形状をとることができる。

【0090】この導電性粒子の配合量は、粘着層7Bを構成するポリマーに対し $0.1\text{~}1.5\text{容量\%}$ であることが好ましく、また、その平均粒径は $0.1\text{~}100\text{ }\mu\text{m}$

であることが好ましい。このように、配合量及び粒径を規定することにより、導電性粒子の凝縮を防止して、良好な導電性を得ることができるようになる。

【0091】導電性粘着テープ7の基材となる金属箔7Aとしては、銅、銀、ニッケル、アルミニウム、ステンレス等の箔を用いることができ、その厚さは通常の場合、1~100μm程度とされる。

【0092】粘着層7Bは、この金属箔7Aに、前記粘着剤と導電性粒子とを所定の割合で均一に混合したものをロールコーティング、ダイコーティング、ナイフコーティング、マイカバーコーティング、フローコーティング、スプレーコーティング等により塗工することにより容易に形成することができる。

【0093】この粘着層7Bの厚さは通常の場合5~100μm程度とされる。

【0094】図1に示す電磁波シールド性光透過窓材1を製造するには、反射防止膜8と、導電性メッシュ3と、透明基板2と、近赤外線カットフィルム5と、接着用中間膜4A、4B、粘着剤4C及び導電性粘着テープ7を準備し、反射防止フィルム8、導電性メッシュ3、透明基板2を各々の間に接着用中間膜4A、4Bを介在させて積層し、接着用中間膜4A、4Bの硬化条件で加圧下、加熱又は光照射して一体化する。次いで、粘着剤4Cにより近赤外線カットフィルム5を貼り合わせる。必要に応じ導電性メッシュ3の周縁のはみ出し部分を折り返し、その後、導電性粘着テープ7を積層体の周囲に周回させて留め付け、用いた導電性粘着テープ7の硬化方法等に従って、加熱圧着するなどして接着固定する。

【0095】なお、接着用中間膜4A、4Bの一部又は全部の代わりに、粘着剤を用いても良い。

【0096】導電性粘着テープ7に架橋型導電性粘着テープを用いる場合、その貼り付けに際しては、その粘着層7Bの粘着性を利用して積層体に貼り付け（この貼り止めは、必要に応じて、貼り直しが可能である。）、その後、必要に応じて圧力をかけながら加熱又は紫外線照射する。この紫外線照射時には併せて加熱を行ってもよい。なお、この加熱又は光照射を局部的に行うことで、架橋型導電性粘着テープの一部分のみを接着させるようすることもできる。

【0097】加熱接着は、一般的なヒートシーラーで容易に行うことができ、また、加圧加熱方法としては、架橋型導電性粘着テープを貼り付けた積層体を真空袋中に入れ脱気後加熱する方法でもよく、接着はきわめて容易に行える。

【0098】この接着条件としては、熱架橋の場合は、用いる架橋剤（有機過酸化物）の種類に依存するが、通常70~150°C、好ましくは70~130°Cで、通常10秒~120分、好ましくは20秒~60分である。

【0099】また、光架橋の場合、光源としては紫外~可視領域に発光する多くのものが採用でき、例えば超高

圧、高圧、低圧水銀灯、ケミカルランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプ、マーキュリーハロゲンランプ、カーボンアーチ灯、白熱灯、レーザー光等が挙げられる。照射時間は、ランプの種類、光源の強さによって一概には決められないが、通常数十秒~数十分程度である。架橋促進のために、予め40~120°Cに加熱した後、これに紫外線を照射してもよい。

【0100】また、接着時の加圧力についても適宜選定され、通常5~50kg/cm²、特に10~30kg/cm²の加圧力とすることが好ましい。

【0101】このようにして導電性粘着テープ7を取り付けた電磁波シールド性光透過窓材1は、筐体に単にはめ込むのみで極めて簡便かつ容易に筐体に組み込むことができる。また、導電性メッシュ3の縁部をはみ出させて折り返した場合には、導電性粘着テープ7を介して導電性メッシュ3と筐体との良好な導通をその周縁部において均一にとることができる。このため、良好な電磁波シールド効果が得られると共に、近赤外線カットフィルム5の存在下で、良好な近赤外線カット性能が得られる。さらに、透明基板2が1枚のみ用いられているから、薄く軽量である。また、この透明基板の両側をフィルム8、5で被覆しているから、透明基板の割れが防止されると共に、万一割れたときの透明基板の飛散が防止される。

【0102】しかして、近赤外線カットフィルム5の近赤外線カット層は、特定の近赤外線吸収剤と酸化防止剤との併用で耐熱性、耐湿性、耐紫外線性に優れるため、電磁波シールド性光透過窓材の耐久性も良好なものとなる。

【0103】なお、図1に示す電磁波シールド性光透過窓材は本発明の電磁波シールド性光透過窓材の一例であって、本発明は図示のものに限定されるものではない。例えば、近赤外線カットフィルムと共に透明導電性フィルムを設けたものであってもよい。また、透明基板2の板面に直接透明導電性膜が形成されていてもよい。

【0104】このような本発明の電磁波シールド性光透過窓材は、PDPの前面フィルタとして、或いは、病院や研究室等の精密機器設置場所の窓材等としてきわめて好適である。

【0105】

【実施例】以下に本発明に係る近赤外線カットフィルムの耐熱性を示す実施例及び比較例を挙げて本発明の効果をより具体的に説明する。

【0106】実施例1~8、比較例1、2

表1に示す配合の近赤外線カット層形成材料をジクロロメタン18.5g、テトラヒドロフラン37g及びトルエン37gの混合溶剤に溶解してコーティング液を調製し、このコーティング液を幅200mm、厚さ100μmのポリエチレンフィルムにコーティングし、室温で乾燥して厚さ5μmの近赤外線カット層を形成した。

【0107】この近赤外線カットフィルムを80°Cで500時間保持し、前後の吸光度から、下記式により1090nm吸光度残存率を算出し、結果を表1に示した。

$$1090\text{nm吸光度残存率} = \frac{80^\circ\text{C}, 500\text{時間経過後の}1090\text{nm吸光度}}{\text{初期}1090\text{nm吸光度}}$$

【0109】

【表1】

例	実施例								比較例	
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2
近赤外線吸収層形成材料(例)	ベースポリマー ※1	1.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
	ジイモニウム系化合物A ※2	0.25	0.25	0.22	0.3	0.35	—	—	0.28	0.32
	ジイモニウム系化合物B ※3	—	—	—	—	—	0.25	—	—	—
	ジイモニウム系化合物C ※4	—	—	—	—	—	—	0.25	—	—
	ジイモニウム系化合物D ※5	—	—	—	—	—	—	—	0.25	—
	銅ジアオレン系錯体A ※6	0.025	—	—	—	—	—	—	—	—
	銅ジアオレン系錯体B ※7	—	0.025	0.006	0.1	0.035	0.025	0.025	0.025	—
	Niジアオレン化合物 ※8	—	—	—	—	0.28	—	—	—	0.28
1090nm吸光度残存率		0.94	0.94	0.92	0.92	0.84	0.90	0.91	0.92	0.78
1090nm吸光度残存率		0.94	0.94	0.92	0.92	0.84	0.90	0.91	0.92	0.71

※1:旭化成工業社製ポリエスチル樹脂「デルベット80N」

※2:日本カーリット社製「CI-R-1081」化合物名はN, N, N', N'-テトラキス(p-ジブチルアミノフェニル)-p-フェニレンジイモ-ウムの六フッ化アンチモン酸塩

※3:日本カーリット社製「CI-R-1080」化合物名はN, N, N', N'-テトラキス(p-ジブチルアミノフェニル)-p-フェニレンジイモ-ウムの過塩素酸塩

※4:日本カーリット社製「CI-R-1083」化合物名はN, N, N', N'-テトラキス(p-ジブチルアミノフェニル)-p-フェニレンジイモ-ウムのテトラフルオロリン酸塩

※5:日本化薬社製「IRG-022」化合物名はN, N, N', N'-テトラキス(p-ジブチルアミノフェニル)-p-フェニレンジイモ-ウムの六フッ化アンチモン酸塩

※6:住友精化社製「3BT」化合物名はビス(イ-ト-ブチル-1, 2-ジオブチルート)銅-テトラ-ホーブチルアンモニウム

※7:住友精化社製「EST」化合物名は4-テルホリノスルホニル-1, 2-ベンゼンジオール銅錯体

※8:みどり化学社製「MIR-101」化合物名はビスジオベンジル-2ケル

【0110】表1より明らかのように、近赤外線カット層にジイモニウム系化合物と銅ジアオレン系錯体を配合した近赤外線カットフィルムであれば、85°Cで500時間保持した後も1090nm吸光度残存率が0.8以上の好結果が得られており、耐熱性に優れることがわかる。

【0111】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、薄く軽量であり、また割れにくく、万一割れても飛散しにくく、PDP用電磁波シールドフィルター等として好適な、良好な電磁波シールド性能と近赤外線カット性能とを有し、かつ光透過性で鮮明な画像を得ることができ、しかも近赤外線カット性能の耐久性、即ち、耐熱性、耐湿性、耐紫外線性等にも優れた電磁波シールド性光透過窓材と、これを用いたPDP等の表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電磁波シールド性光透過窓材の実施の

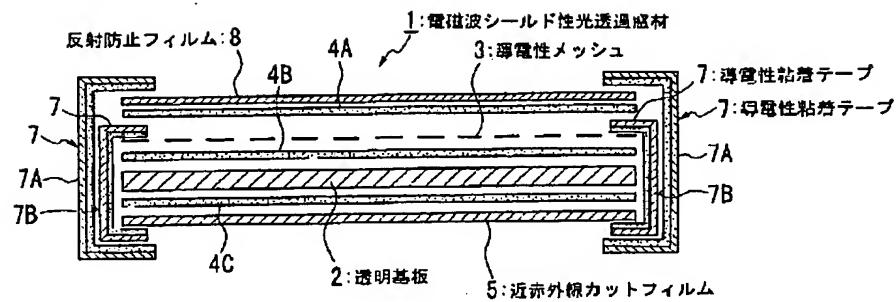
形態を示す模式的な断面図である。

【図2】本発明に係る近赤外線カットフィルムの実施の形態を示す模式的な断面図である。

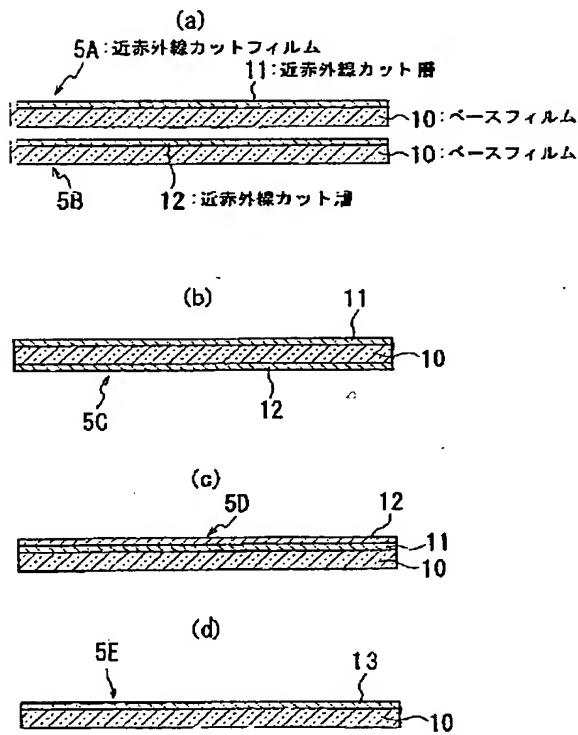
【符号の説明】

- 1 電磁波シールド性光透過窓材
- 2 透明基板
- 3 導電性メッシュ
- 4 A, 4 B 接着用中間膜
- 4 C 粘着剤
- 5, 5 A, 5 B, 5 C, 5 D, 5 E 近赤外線カットフィルム
- 7 導電性粘着テープ
- 7 A 金属箔
- 7 B 粘着層
- 8 反射防止膜
- 10 ベースフィルム
- 11, 12, 13 近赤外線カット層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA20 AA25 AA33 AB01B
AB04 AB17 AG00 AH02D
AH02E AH02H AH03D AH03E
AH03H AH04D AH04E AH04H
AH05D AH05E AH05H AH08D
AH08E AH08H AK01B AK01C
AK01D AK04 AK25D AK41D
AK42 AK68 AR00A AR00B
BA04 BA05 BA07 BA10A
BA10D BA10E CA08G CA30D
CA30E CA30H CB00 DC16B
DD31B DG14B EH66 GB41
JB07 JD08B JD10D JD10E
JD10H JJ03 JK07G JK10
JL03 JL09 JM02 JN01A
JN01G JN06C JN18 YY00D
YY00H
5E321 AA04 AA46 BB23 BB25 BB41
BB44 BB53 BB60 CC16 GG05
GH01
5G435 AA14 AA16 BB06 EE12 GG11
GG33 HH12 KK05